

СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА ОКСИФТОРИДОВ $\text{Ba}_{3-x}\text{In}_2\text{O}_5\text{F}_{2-x}$

Тарасова Н.А., Анимича И.Е.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Гетеровалентное допирование анионной подрешетки является одним из способов влияния на физико-химические свойства исходной матрицы. Для кислород-дефицитных перовскитоподобных оксифторидов установлено, что введение небольших концентраций фтора приводит к увеличению кислородно-ионной и протонной проводимости (полианионный эффект).

Помимо оксифторидов со структурой перовскита или производной от нее, в литературе описан класс оксифторидов, обладающих структурой Руддлесдена-Поппера. Данные фазы состоят из блоков структурного типа перовскита ABX_3 по n октаэдров в высоту, соединенных вершинами друг с другом и разделенных слоями структуры каменной соли AX . Одним из примеров подобных соединений является $\text{Ba}_3\text{In}_2\text{O}_5\text{F}_2$, структура которого описана, однако электрические свойства не изучены.

В данной работе методом твердофазного синтеза получены оксифториды $\text{Ba}_{3-x}\text{In}_2\text{O}_5\text{F}_{2-x}$, доказана их однофазность и установлена структура. Проведено комплексное исследование транспортных свойств. Доказано возникновение протонной проводимости. Изучены электрические свойства при широком варьировании термодинамических параметров внешней среды (T , $p\text{H}_2\text{O}$) и состава твердого раствора.

Работа выполнена при финансовой поддержке УрФУ в рамках реализации Программы развития УрФУ для победителей конкурса «Молодые ученые УрФУ».

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ РАСТВОРЕНИЕ АРМКО-ЖЕЛЕЗА

Тарасова Н.В., Давыдова Ю.М., Салтыков С.Н.

Липецкий государственный технический университет
398600, г. Липецк, ул. Московская, д. 30

Изучению вопроса влияния режимов термической обработки на электрохимическое поведение металлического материала посвящен ряд работ [1-3]. Так в работе [1] показано, что появление «двойников отжига» повышает электрохимическую активность железа, а в работах [2, 3]

показано преимущественное растворение железа в местах выхода дислокаций на поверхность кристалла. Учитывая, что электрохимическое растворение углеродистых сталей базируется на процессах окисления железа, актуальным является изучение влияния режимов термической обработки на электрохимическое поведение армко-железа.

Объектом исследования в работе являлось армко-железо в структурных состояниях после закалки (1050 °С) и отпуска в интервале температур 200-600 °С. Исследования проводили в сернокислых растворах (рН 1,8-6,4) потенциодинамическим методом. Состояние поверхности электрода фиксировали визуально с использованием оптической и атомно-силовой микроскопии.

Статистическая обработка значений потенциала свободной коррозии свидетельствует, что потенциал железа в различных состояниях принадлежит одному диапазону значений и не зависит от размера зерна и микроструктуры.

Результаты вольтамперометрии свидетельствуют, что при постоянном анодном перенапряжении, наблюдаются колебания тока, зависящие от состояния структуры материала. Установлено, что имеется «пороговое» значение рН, отвечающее смене механизма растворения, составляющее 3,6-4,2. Расчет тафелевых наклонов (b_a) для армко-железа после различной термической обработки выявил наличие значений b_a , лежащих в интервалах 54÷63 и 35÷42 мВ, а их связь с состоянием структуры требует дальнейшего исследования.

Рассмотрение АСМ-изображений поверхности железного электрода показало, что профиль участков поверхности на начальных этапах анодной поляризации характеризуется наличием точек с глубиной растворения до 300 нм, соответствующих растворению границ феррит/феррит и дефектных участков внутри зерна закаленного армко-железа. Сравнение топографии поверхности армко-железа в состояниях после отпуска 200-600 °С показало, что процесс растворения тела зерна феррита начинается на поверхности зерен с повышенной дефектностью, глубина растворения которых превышает данную величину для остальных участков поверхности железного электрода.

Таким образом, установлено, что значения тафелевых наклонов лежат в интервалах 54÷63 и 35÷42 мВ, появление которых связано с особенностями микроструктуры армко-железа. Характер электрохимического растворения армко-железа с различной микроструктурой определяется наличием границ феррит/феррит и дополнительных дефектов в теле зерна феррита.

1. Узлов И.Г., Калмыков В.В., Гречная И.Я. и др. Влияние термической обработки на коррозионную стойкость технического железа // Защита металлов. 1998. Т. 34, № 5. С. 507–510.
2. Халдеев Г.В., Волынцев А.Б. Дислокационные ямки травления вблизи границ зерен железа // Металлы. 1984. № 3. С. 134–135.
3. Тарасова Н.В., Салтыков С.Н. Электрохимическое растворение железоуглеродистых сплавов с различными типами структуры при высокой анодной поляризации в сернокислой среде // Коррозия: материалы, защита. 2007. № 8. С. 18–22.

ХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ИЗ ВОДНЫХ СРЕД ТОНКИХ ПЛЕНОК Cu_2S ТИОАЦЕТАМИДОМ

Туленин С.С., Марков В.Ф.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

На сегодня сульфид меди(I) нашел широкое применение в областях микро- и оптоэлектроники в качестве диодов различного света, суперионных проводников, газовых сенсоров. Однако куда больший интерес к Cu_2S вызван использованием его при получении такого перспективного материала для солнечных преобразователей как CuInS_2 . Метод химического осаждения из водных сред в значительной степени упрощает эту задачу, позволяя получать CIS совместным осаждением двух сульфидов Cu_2S и In_2S_3 . Однако основной сложностью здесь остается подбор оптимальных условий и рецептов осаждения.

Ранее нами была показана возможность гидрохимического осаждения In_2S_3 тиацетамидом. Базируясь на полученных результатах и теоретических данных термодинамических расчетов, была подобрана рецептура осаждения сульфида меди(I), содержащая соль меди CuSO_4 , тиацетамид CH_3CSNH_2 и гидроксиламин солянокислый $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$. Последний необходим для восстановления Cu^{2+} до Cu^+ .

Осаждение пленок проводилось в термостатируемых условиях при 353 К в течение 90 мин в реакторах из молибденового стекла, в которые помещались держатели с подложками. Материалом подложки выступал ситалл. В результате экспериментов были получены слои темно-зеленого цвета толщиной до 300 нм по измерениям МИИ-4М.

Для определения состава и идентификации основных форм соединений в пленке была проведена рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС). Она показала, что кислород и углерод присутствуют на поверхности в виде различных загрязнений, которые после